



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 195 21 669 A 1

⑤1 Int. Cl.⁶:
G 05 F 1/56

②1 Aktenzeichen: 195 21 669.5
②2 Anmeldetag: 14. 8. 95
④3 Offenlegungstag: 4. 1. 96

DE 195 21 669 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
22.06.94 FR 94 07756

⑦1 Anmelder:
Valeo Equipements Electriques Moteur, Créteil, FR

⑦4 Vertreter:
Cohausz Hase Dawidowicz & Partner, 40237
Düsseldorf

⑦2 Erfinder:
Colomban, Eugène, Ternay, FR; Rabany, Francois,
Lyon, FR; Feraud, Bernard, St. Priest, FR

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 44 25 367 A1
DE 38 03 752 A1
US 48 96 066

⑤4 Verfahren zum Zusammenpressen von Leitern in offenen Nuten von Ankern rotierender elektrischer Maschinen und elektrischer Maschinen und insbesondere ein Anlasser für Kraftfahrzeuge, der einen verfahrensgemäßen Anker umfaßt

⑤7 Die vorliegende Erfindung stellt ein Verfahren zum Zusammenpressen von Leitern (22, 22E), die zur Wicklung einer elektrischen Maschine gehören, im Inneren einer offenen Nut (14) bereit, dadurch gekennzeichnet, daß nach Einbringen der Leiter (22) in die Nut (14) das Zusammenpressen einer Reihe von Leitern (22, 22E) mit Hilfe eines Werkzeugs (24, 26) mit zur Form der Öffnung der Nut (14) komplementärer Form, das radial in die Nut eingeführt wird und dessen aktive Kante (28) sich in Längsrichtung erstreckt, um längs der Leiter (22, 22E) eine Kraft auszuüben, die diese zusammendrückt und um dann während desselben Vorgangs wenigstens teilweise die längs verlaufenden freien Kanten (23) der Nut (14) zusammenzupressen.

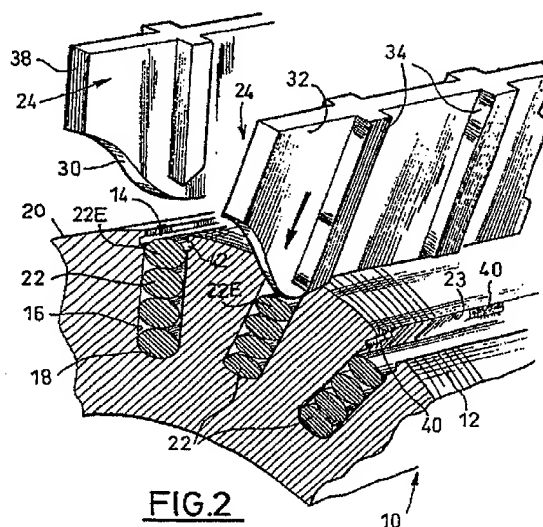


FIG. 2

DE 195 21 669 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 95 508 061/787

7/27

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Zusammenpressen von Leitern im Inneren einer offenen Nut, die zur Wicklung einer rotierenden elektrischen Maschine gehören.

Die Erfindung betrifft insbesondere ein Verfahren zum Zusammenpressen der Drähte oder Leiter, die zur Wicklung eines Ankers einer rotierenden elektrischen Maschine, wie eines Anlassers von Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen, gehören.

Nach einer bekannten Technik wird der Halt der Leiter nach ihrer Wicklung im Inneren der offenen axialen Nuten, die in die periphere zylindrische konvexe Oberfläche des Ankers münden, durch punktförmiges Zusammenpressen oder durch Zusammenpressen auf der gesamten Länge der Nut der freien Ränder der Nut gewährleistet, um zu vermeiden, daß die Leiter unter dem Einfluß der Zentrifugalkraft, die aufgrund der Rotation des Ankers entsteht, nicht aus den offenen Nuten rutschen.

Diese Technik erscheint manchmal unzureichend, um den Halt der Leiter in den Nuten zu gewährleisten, und sie hat außerdem den Nachteil, daß der Leiter, der sich radial am meisten außen in der Nut befindet durch den Anschlagstempel beschädigt werden kann.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung eines neuen Verfahrens zum Zusammenpressen, das es ermöglicht, diese Nachteile zu beheben.

Zu diesem Zweck stellt die Erfindung ein Verfahren zum Zusammenpressen im Inneren einer offenen Nut für Leiter, die zur Wicklung einer elektrischen Maschine gehören, vor, dadurch gekennzeichnet, daß es nach Einbringen der Leiter in die Nut das Zusammenpressen dieser mit Hilfe eines Werkzeugs, das eine komplementäre Form in bezug zur Form der Öffnung der Nut aufweist, das radial in die Nut eingeführt wird und dessen aktive Kante sich in Längsrichtung erstreckt, um längs der Leiter eine Kraft auszuüben, die diese zusammenpreßt und um dann während desselben Vorgangs wenigstens punktförmig die längs verlaufenden freien Ränder der Nut zuzusammenzupressen.

Nach anderen Merkmalen der Erfindung

— sind die Leiter innerhalb der Nut übereinander angeordnet und der Anfangsdurchmesser entspricht im wesentlichen der Breite der Nut;

— umfaßt der aktive Rand des Werkzeugs eine Aussparung in der Nähe seiner beiden entgegengesetzt liegenden Enden, so daß nicht die Abschnitte, vis-avis der Leiter, die sich nahe der sich gegenüberliegenden in Längsrichtung verlaufenden Enden der Nut erstrecken, zusammengedrückt werden;

— hat das Werkzeug im wesentlichen die Form einer Platte, die in die Nut eindringt und deren sich gegenüberliegende Seitenflächen mit Anschlagstempeln versehen sind;

— sind die aktiven Kanten der Enden der Anschlagstempel zurückspringend von der in Längsrichtung verlaufenden aktiven Kante der Platte angeordnet;

— ist die aktive Kante am Ende einiger Stempel im Verhältnis zur aktiven längs verlaufenden Kante der Platte abgeschrägt.

Die Erfindung stellt ebenfalls eine rotierende elektrische Maschine bereit, von der ein Element, insbesondere

re ein Anker, eine Reihe von offenen Nuten umfaßt, die jede eine Reihe von Leitern aufnimmt, die zu einer Wicklung der elektrischen Maschine gehören, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiter mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens in den Nuten zusammengepreßt werden.

Eine solche Maschine ist auch dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Verfahren zum Zusammenpressen jede der Seitenflächen, die eine Nut eingrenzen, wenigstens eine längs verlaufende Rille aufweist, die in der Nähe der freien Kante der Nut ausgebildet ist.

Schließlich stellt die Erfindung einen Anlasser für Kraftfahrzeuge mit Verbrennungsmotor bereit, der dadurch gekennzeichnet ist, daß er erfindungsgemäß hergestellt wird.

Andere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden sich bei der Lektüre der nachfolgenden detaillierten Beschreibung zeigen, für deren Verständlichkeit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen genommen wird, in denen folgendes dargestellt wird:

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht des Quetsch- und Anpreßwerkzeugs, welches im Rahmen des Verfahrens erfindungsgemäß eingesetzt wird;

Fig. 2 zeigt eine schematische Ansicht in Perspektive des Teilabschnitts eines Ankers der zum Anlasser eines Kraftfahrzeugs gehört und dessen Wicklungsleiter im Inneren von offenen Nuten durch das erfindungsgemäße Verfahren zusammengepreßt werden sowie das Werkzeug in verschiedenen Positionen; und

Fig. 3 ist eine Ansicht im Querschnitt und vergrößertem Maßstab einer Nut mit den Leitern in zusammengepreßter Position sowie eines Anpreßwerkzeugs.

In Fig. 2 wird der Teilabschnitt eines Ankers, der zum Anlasser eines Kraftfahrzeugs gehört, veranschaulicht, der in Form einer Übereinanderschichtung von gestanzten Ankerblecken gefertigt wurde.

Der Anker weist eine Reihe von axialen Nuten 14 auf, die winkelförmig gleichmäßig um die Achse (nicht dargestellt) des Ankers verteilt sind, und von denen jede von zwei ebenen Seitenflächen 16, die sich parallel zu einem Segment der rotierenden Maschine erstrecken und von einer kreisförmigen konkaven außenliegenden Innenfläche 18 begrenzt wird.

Jede Nut 14 mündet über ihr offenes Ende auf die kreisförmige konvexe periphere Oberfläche 20 des Ankers 10.

Jede Nut 14 ist dazu bestimmt, eine Reihe von übereinanderliegenden Leitern 22 mit anfänglichem kreisförmigen Querschnitt aufzunehmen, wobei diese Leiter während der Erstellung der Wicklung in die Nut 14 eingebracht und übereinander angeordnet werden.

Nachfolgend wird das erfindungsgemäße Verfahren zum Zusammenpressen der Leiter 22 in den Nuten 14 beschrieben, das mit Hilfe eines Anpreßwerkzeugs, das namentlich in Fig. 1 veranschaulicht wird, erfolgt.

Das Werkzeug umfaßt eine Platte 26, deren Dicke derart ist, daß es möglich ist, sie radial in eine Nut 14 einzubringen.

Die längs verlaufende Unterkante 28 stellt erfindungsgemäß eine aktive Kante der Platte 26 dar, die dazu vorgesehen ist, um mit dem Abschnitt vis-a-vis der zylindrischen Oberfläche des Leiters 22E, der sich radial am meisten außen in einer Nut 14 befindet, zusammenzuwirken.

Die Unterkante 28 ist eine gerade in Längsrichtung verlaufende Kante, die an ihren beiden Enden mit einer Aussparung endet, die es ermöglicht, die Enden der Leiter zu schützen, die sich in der Nähe der entsprechenden

Enden der Nuten befinden und die sich in Knoten verlängern.

Jede der sich gegenüberliegenden Seitenflächen 32 des als Platte 26 ausgebildeten Werkzeugs 24 ist mit einer Reihe von Anschlagstempeln 34 versehen. Jeder Stempel 34 ist ein Element, das auf der Seite 32 angebracht ist, und er erstreckt sich im wesentlichen in vertikaler Richtung.

Das freie aktive untere Ende 36 jedes Stempels 34, der dazu vorgesehen ist, mit der freien längs verlaufenden Kante 23 einer Nut 14 zusammenzuwirken, entsprechend dem Schnittpunkt einer Seitenfläche 16 mit der umlaufenden Zylinderfläche 20, ist zurückgesetzt in vertikaler Richtung in bezug zur aktiven Längskante 28 der Platte 26.

Wie insbesondere aus Fig. 1 zu ersehen ist, sind die aktiven Endkanten 36 der Stempel, die sich axial außen befinden, d. h. in der Nähe der sich gegenüberliegenden axialen Enden 38 der Platte 26, in bezug zur Richtung der aktiven längs verlaufenden Unterkante 28 der Platte 26 abgeschrägt.

Mit Hilfe des in Fig. 1 und 2 veranschaulichten Anpreßwerkzeugs 24, findet das Zusammenpressen der Leiter in den Nuten folgendermaßen statt:

Die zylindrischen Leiter 22, die in den Nuten übereinander angeordnet sind, werden aufgrund der vertikalen Verschiebung des Werkzeugs 24 innerhalb der Nut zunächst radial teilweise von der aktiven Unterkante 28 des Werkzeugs 24 zusammengepreßt.

Das Werkzeug 24 übt so eine Quetschung jedes Leiters 22 aus, die eine Verformung desselben bewirkt, was zu einer Veränderung seines Querschnitts führt.

Jeder Leiter besitzt am Ende des Quetschvorgangs einen länglichen leicht ellipsenförmigen Querschnitt, der sich in einer Richtung über den Umfang so erstreckt, daß jeder Leiter durch Pressen zwischen den Seitenflächen 16 der Nut 14 eingeklemmt ist, wie dies in der rechten Nut von Fig. 2 zu sehen ist.

Nach Beendigung des Quetschvorgangs der Leiter 22 in den Nuten 14, bewirken die Stempel 34 durch ihre unteren aktiven Enden 36 punktförmiges Zusammenpressen 40 in den freien Längskanten 23 der Nuten 16.

Damit das Zusammenpressen das Zurückhalten der Leiter 22 in der Nut 14 bewirkt, kann jede Seitenfläche 14 eine Rille oder in Längsrichtung verlaufende Vertiefung 42 aufweisen (wie dies in den Fig. 2 und 3 sichtbar ist), die nach Beendigung des Quetsch- und Preßvorgangs die Bildung eines inneren Vorsprungs 44 mit sich bringt, der mit dem äußeren Leiter 22E zusammenwirkt, ohne diesen zu beschädigen.

Um zu vermeiden, daß der äußere Leiter 22E während des Quetschvorgangs beschädigt wird, ist es natürlich möglich, die aktive Kante 28 der Platte 26 mit einem abgerundeten Profil zu versehen.

Die Abschrägung der Endkanten 36 einiger Stempel 34 ermöglicht es, während des Zusammenpressens, das Phänomen des Auseinandergehens der sich am axialen Ende befindlichen Bleche zu vermeiden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Zusammenpressen von Leitern (22, 22E), die zur Wicklung einer rotierenden elektrischen Maschine gehören, im Inneren einer offenen Nut (14), dadurch gekennzeichnet, daß nach Einbringen der Leiter (22) in die Nut (14) das Zusammenpressen einer Reihe von Leitern (22, 22E) mit Hilfe eines Werkzeugs (24, 26) mit zur Form der

Öffnung der Nut (14) komplementärer Form, das radial in die Nut eingeführt wird und dessen aktive Kante (28) sich in Längsrichtung erstreckt, um längs der Leiter (22, 22E) eine Kraft auszuüben, die diese zusammendrückt und um dann während desselben Vorgangs wenigstens teilweise die längs verlaufenden freien Kanten (23) der Nut (14) zusammenzupressen.

2. Verfahren zum Zusammenpressen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiter (22) im Inneren der Nut (14) übereinander angeordnet sind, und daß ihr anfänglicher Durchmesser im wesentlichen der Breite der Nut entspricht.

3. Verfahren zum Zusammenpressen nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die aktive Kante (28) des Werkzeugs (24, 26) eine Aussparung (30) in der Nähe jeder seiner gegenüberliegenden axialen Enden aufweist, so daß nicht die Abschnitte, vis-a-vis der Leiter, die sich nahe der sich gegenüberliegenden in Längsrichtung verlaufenden Enden der Nut erstrecken, zusammengedrückt werden.

4. Verfahren zum Zusammenpressen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug (24) im wesentlichen die Form einer Platte (26) hat, die in die Nut (14) eindringt und deren sich gegenüberliegende Seitenflächen (32) mit Anschlagstempel (34) versehen sind.

5. Verfahren zum Zusammenpressen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die aktiven Endkanten (36) der Anschlagstempel (34) zurückspringend von der längs verlaufenden aktiven Kante (28) der Platte (26) angeordnet sind.

6. Verfahren zum Zusammenpressen nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die aktive Endkante (36) einiger Stempel im Verhältnis zur aktiven längs verlaufenden Kante (28) der Platte (26) abgeschrägt sind.

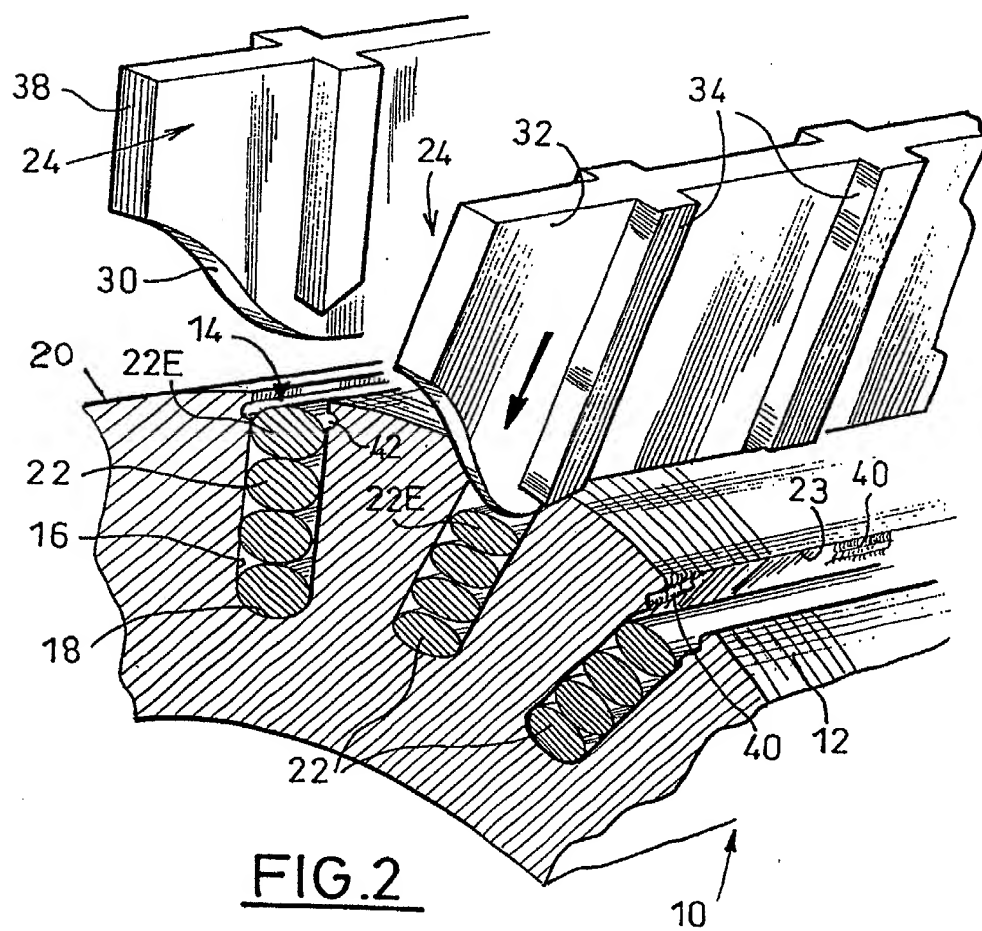
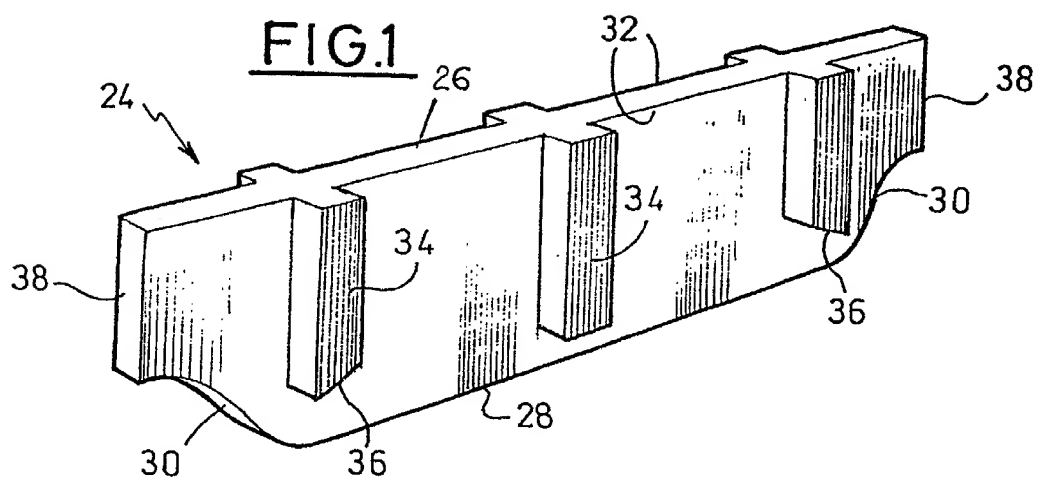
7. Rotierende elektrische Maschine, von der ein Element, insbesondere ein Anker (10), eine Reihe von offenen Nuten (14) umfaßt, von denen jede eine Reihe von Leitern (22) aufnimmt, die zur Wicklung der elektrischen Maschine gehören, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiter (22) in den Nuten (14) durch ein Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche zusammengepreßt werden.

8. Rotierende elektrische Maschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Vorgang des Zusammenpressens jede der Seitenflächen (16), die die Nut (14) begrenzen, wenigstens eine längs verlaufende Rille (42) aufweist, die in der Nähe der freien Kante (23) der Nut (14) ausgebildet ist.

9. Anlasser für Kraftfahrzeuge nach einem der Ansprüche 7 oder 8.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



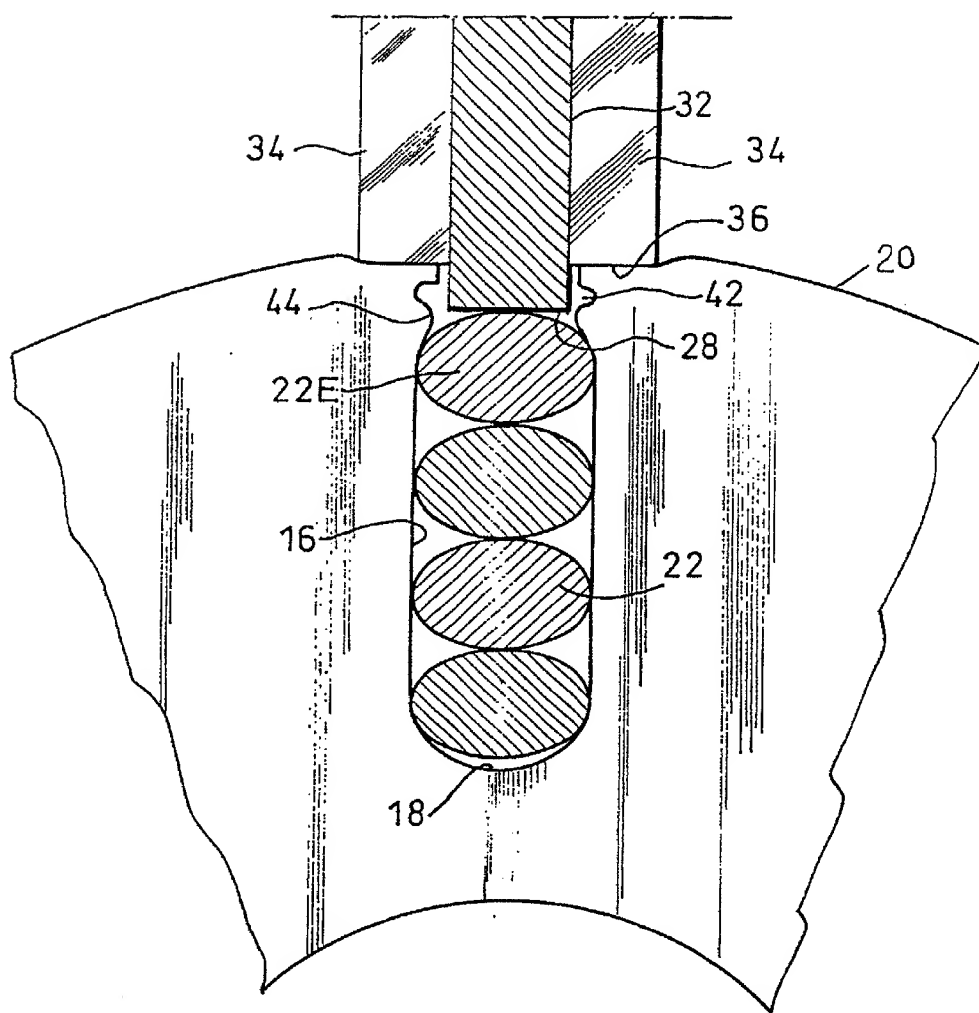


FIG. 3

DERWENT-ACC-NO: 1996-050834
DERWENT-WEEK: 199848
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Insertion of winding conductors into motor rotor core - using plate exerting even force down conductor length and squeezing sides of rotor slot together at top

INVENTOR: COLOMBAN, E; FERAUD, B ; RABANY, F

PATENT-ASSIGNEE: VALEO EQUIP ELECTRIQUES MOTEUR[VALO]

PRIORITY-DATA: 1994FR-0007756 (June 22, 1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
DE 19521669 A1	January 4, 1996	N/A	006	G05F 001/56
IT 1278497 B	November 24, 1997	N/A	000	H02K 000/00
FR 2721769 A1	December 29, 1995	N/A	000	H02K 003/48

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 19521669A1	N/A	1995DE-1021669	June 14, 1995
IT 1278497B	N/A	1995IT-RM00416	June 20, 1995
FR 2721769A1	N/A	1994FR-0007756	June 22, 1994

INT-CL (IPC): G05F001/56; H02K000/00 ; H02K003/48 ; H02K015/09

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19521669A

BASIC-ABSTRACT: A procedure for pressing conductors [22] of a rotor winding into parallel-sided rotor slots uses a special tool [24]. Its working edge stretches down the slot, exerting an even force on the stack of conductors. At the same time, it presses together the free edges of the slot at the top. The initial conductor diameter equals the slot width. The plate is cut away at the ends [30] where it overhangs the rotor core, so that only the conductors in the core, and not in the overhang, are pressed together. The tool is essentially a plate with stops [34] at the sides.

ADVANTAGE - No damage to conductors during assembly.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/3

TITLE-TERMS:

INSERT WIND CONDUCTOR MOTOR ROTOR CORE PLATE EXERT EVEN
FORCE DOWN CONDUCTOR
LENGTH SQUEEZE SIDE ROTOR SLOT TOP

DERWENT-CLASS: V06 X11

EPI-CODES: V06-M11B; X11-J08B;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1996-042626